

Perbandingan Komponen Aktif Minyak Atsiri dari Daging Buah Pala Kering *Cabinet Dryer* Melalui Metode Distilasi Air dan Air-Uap

Comparison of Active Components of Cabinet Dryer - Dried Nutmeg Fruit Flesh Essential Oils by Water and Water-Steam Distillation Methods

Sophia G. Sipahelut

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon 97233

*Penulis Korespondensi: E-mail: sipahelut_grace@gmail.com

ABSTRACT

The demand for essential oils has increased recently due to the growing of perfume, cosmetic, pharmaceutical, food and beverage, natural flavourings, medicines, aroma therapy, as well as non-food industries. Nutmeg fruit flesh is one of the potential sources of essential oils which can be obtained by both water distillation and water-steam distillation. Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) is a dynamic analytical method to separate and to detect volatile compounds in a mixture. This study was aimed to compare active components of essential oils from cabinet dryer-dried nutmeg fruit flesh by water distillation and water-steam distillation. Results showed that 28 compounds were detected in essential oils of nutmeg flesh by water distillation, while 31 were identified in oil by water-steam distillation. Compounds identified with higher intensity in oil by water distillation were α -pinene (15.8%), β -pinene (12.0%), limonene (7.5%), δ -terpinene (8.7%), terpinene-4-ol (14.4%), α -terpineol (4.9%), and myristicin (15.6%). The similar compounds were also detected in oil by water-steam distillation but in different quantities such as 13.3%, 8.8%, 7.2%, 8.7%, 15.6%, 7.7%, 13.5%, respectively.

Keywords: distillation method, essential oil component, GC-MS, nutmeg fruit flesh

ABSTRAK

Perkembangan industri parfum, kosmetik, farmasi, makanan dan minuman, penyedap alami, obat-obatan, aroma terapi, maupun industri bukan makanan semakin tahun semakin meningkat yang berakibat meningkatnya kebutuhan minyak atsiri. Daging buah pala menjadi salah satu potensi sumber minyak atsiri yang dapat diperoleh melalui metode distilasi (distilasi air dan distilasi air-uap). Kromatografi Gas Spectrometer Massa (GC-MS) merupakan metode yang dinamis untuk pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan komponen senyawa aktif minyak atsiri dari daging buah pala kering *cabinet dryer* yang diperoleh dari distilasi air dan distilasi air-uap menggunakan GC-MS. Hasil analisis GC-MS minyak atsiri daging buah pala yang diperoleh melalui distilasi air terdapat 28 senyawa, sedangkan dengan distilasi air-uap diperoleh 31 senyawa. Intensitas tertinggi pada metode distilasi air teridentifikasi sebagai senyawa α -pinene (15,8%), β -pinene (12,0%), limonene (7,5%), δ -terpinene (8,7%), Terpinene-4-ol (14,4%), α -terpineol (4,9%), dan myristicin (15,6%), sedangkan intensitas tertinggi pada metode distilasi air-uap teridentifikasi sebagai senyawa α -pinene (13,3%), β -pinene (8,8%), Limonene (7,2%), δ -terpinene (8,7%), terpinene-4-ol (15,6%), α -terpineol (7,7%), dan myristicin (13,5%).

Kata kunci: daging buah pala, GC-MS, komponen minyak atsiri, metode distilasi

PENDAHULUAN

Minyak atsiri merupakan salah satu komoditas ekspor agroindustri potensial yang dapat menjadi andalan bagi Indonesia untuk mendapatkan devisa. Beberapa minyak atsiri unggulan seperti minyak pala telah memberikan pangsa pasar lebih dari 90% kebutuhan dunia. Ekspor minyak pala yang terus meningkat ini menunjukkan bahwa kebutuhan dunia akan minyak pala juga terus bertambah. Harga minyak pala yang terus membaik juga menjadikan komoditas ini semakin diminati petani (Syamsul *et al.*, 2016).

Minyak pala menjadi komoditi di sektor agribisnis yang memiliki pasaran bagus karena penggunaannya sangat luas, seperti bahan baku dalam industri parfum, kosmetika, farmasi, makanan dan minuman, penyedap alami, untuk pengobatan bahkan digunakan untuk mengobati penyakit-penyakit kronis seperti kanker (Sipahelut, 2012). Menurut Asyik dan Astuti (2010), minyak pala digunakan secara komersial pada makanan kue, minuman tanpa alkohol (*soft drink*) seperti coca-cola, es krim, gula-gula, sirup, bumbu (rempah), parfum, bumbu untuk sup dan daging olahan (sosis) seperti *frankfurter* dan *salami*. Minyak atsiri ini juga bermanfaat dalam industri bukan makanan. Pada industri rokok, minyak pala digunakan sebagai bahan tambahan penyedap. Pada industri komestik dan parfum, minyak pala digunakan sebagai pewangi pada produk sabun, pembersih (*lotion*), detergen, kosmetik dan parfum.

Minyak pala yang dikenal dunia adalah minyak dari biji dan fuli. Pada penelitian ini akan diolah minyak pala dari daging buah pala yang dikeringkan menggunakan *cabinet dryer*. Untuk mengisolasi minyak atsiri dari daging buah pala, maka digunakan dua metode distilasi yaitu distilasi air dan distilasi air-uap. Cara distilasi yang berbeda mempengaruhi persentasi komponen minyak dari tanaman aromatik. Menurut Charles and Simon (1990), bahwa metode isolasi minyak atsiri yang berbeda dapat berpengaruh terhadap komposisi senyawa minyak atsiri yang dihasilkan. Hasil penelitian Sefidkon *et al.* (2006) menunjukkan bahwa jumlah senyawa carvacrol dan δ -terpinene dari minyak atsiri *Satureja hortensis* yang dengan distilasi air masing-masing 46,0% dan 37,7%; distilasi air-uap 44,0% dan 41,8% dan distilasi uap 12,3% dan 70,4%. Hasil yang berbeda juga terlihat pada jumlah senyawa carvacrol dan δ -terpinene dari minyak *Satureja rechingeri* dengan distilasi

air masing-masing 4,24% dan 86,8%, distilasi air-uap 3,61% dan 89,3%, sedangkan distilasi uap 2,46% dan 84,0% (Sefidkon *et al.*, 2007). Untuk mengetahui komponen minyak atsiri dari daging buah pala, maka digunakan metode Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS).

Penentuan minyak atsiri dapat dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi gas. Kromatografi gas merupakan metode yang dinamis untuk pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran. Spektrometer massa merupakan suatu instrument yang dapat menyeleksi molekul-molekul gas bermuatan berdasarkan massa atau beratnya (Khopkar, 1990). Kegunaan umum kromatografi gas adalah untuk melakukan pemisahan dinamis dan identifikasi semua jenis senyawa organik yang mudah menguap dan juga untuk melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa dalam suatu campuran (Gandjar dan Rohman, 2007). Sedangkan spektrometer massa selain untuk penentuan struktur molekul, spectrum massa dipakai untuk penentuan analisis kuantitatif.

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan komponen senyawa aktif minyak atsiri dari daging buah pala kering *cabinet dryer* yang diperoleh dari distilasi air dan distilasi air-uap menggunakan GC-MS.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging buah pala (*Myristica fragrans* Houtt) yang berasal dari Maluku, dengan tingkat kematangan penuh (sekitar 6-7 bulan sejak mulai berbunga). Buah berbentuk *peer*, lebar, ujungnya meruncing. Kulitnya licin, berdaging, cukup banyak mengandung air. Warnanya putih kekuning-kuningan, berisi cairan bergetah yang encer, rasanya sepat dan mempunyai sifat astringensia.

Alat Utama

Alat utama yang dipergunakan untuk kegiatan distilasi daging buah pala adalah seperangkat alat distilasi yang terdiri dari ketel bahan yang diisi sampel rajangan daging buah pala kering dan dipasang thermometer, kondensor, kompor, botol penampung distilat, aerator untuk memompa air ke pipa pendingin.

Perlakuan Bahan

Daging buah pala segar yang telah dikeluarkan biji dan fulinya dirajang. Selanjutnya rajangan daging buah pala dikeringkan dalam alat pengering kabinet. Pengeringan dilakukan pada keranjang yang berukuran panjang 30 cm, lebar 25 cm, tinggi 5 cm dan ada lubang-lubangnya di sisi kiri kanan maupun sisi bawah keranjang dimaksudkan untuk mempermudah sirkulasi udara masuk ke dalam rajangan daging buah pala. Proses pengeringan dilakukan selama sehari dan setiap 2 jam dilakukan pembalikan.

Distilasi

Rajangan daging buah pala yang telah kering dimasukkan ke dalam alat distilasi dan diatur agar tidak terlalu padat dan merata. Cara distilasi yang digunakan adalah distilasi air dan distilasi air-uap (suhu 96°C selama ± 6 jam). Distilat yang diperoleh dipisahkan dari fase air menggunakan Na_2SO_4 anhidrat, dan disimpan dalam botol gelap untuk kemudian disimpan hingga saat akan dianalisis.

Identifikasi Komponen Kimia Minyak Daging Buah Pala

Identifikasi komposisi kimia minyak atsiri dari daging buah pala dilakukan menggunakan alat GCMS-QP 2010S Shimadzu. Kondisi operasional alat yaitu: kolom HP-5MS, panjang 30 m, ID 0,25 mm, gas pembawa helium, pengionan EI 70 Ev. Suhu kolom 70°C; *injection* 290°C, *injection mode* split, *pressure* 13,7 kPa, *total flow* 100 mL/min, *column flow* 0.50 mL/min, *linear velocity* 25.9 cm/sec, *purge flow* 3 mL/min, *split ratio* 193, *Ion source* 250°C, *interface* 300°C. Identifikasi senyawa penyusun dilakukan menggunakan *Library-Wiley 7.LIB*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi minyak atsiri daging buah pala

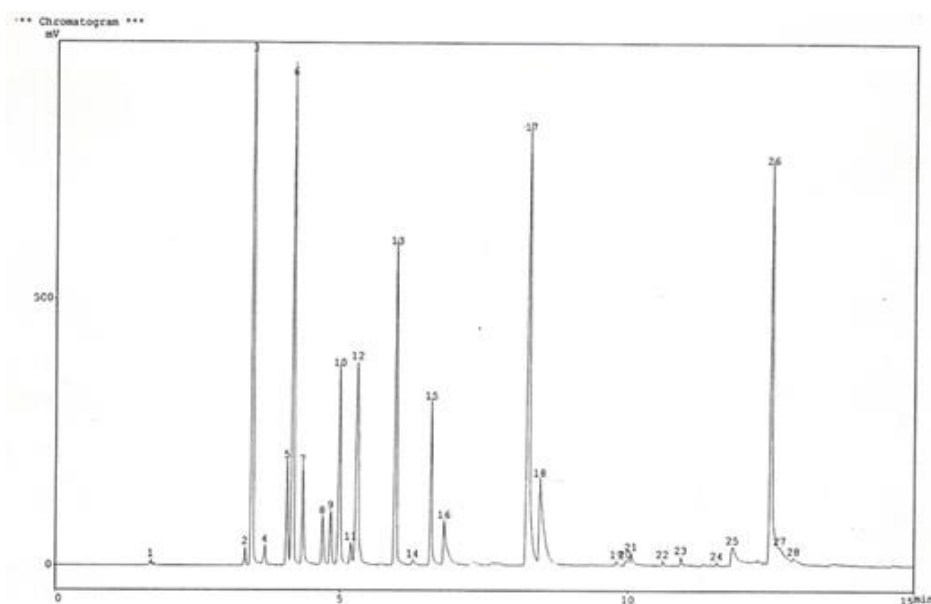
Isolasi minyak atsiri dari daging buah pala menggunakan metode distilasi. Menurut Guenther

(1987), distilasi merupakan proses pemisahan komponen yang berupa cairan atau padatan dari dua macam campuran atau lebih berdasarkan perbedaan titik didihnya dan proses ini dilakukan terhadap minyak atsiri yang tidak larut dalam air. Secara umum, metode distilasi dibedakan menjadi tiga, yaitu distilasi air, distilasi uap dan air, serta distilasi uap. Hal yang membedakan dari tiga metode distilasi ini terletak pada desain alatnya, yaitu letak bahan pada saat proses berlangsung. Adanya pemanasan oleh air atau uap, maka minyak atsiri akan dibebaskan dari kelenjar minyak dalam jaringan tanaman. Alat distilasi akan berisi dua macam cairan, yaitu air panas dan minyak atsiri yang tidak saling melarutkan atau hanya sebagian kecil melarut. Secara perlahan-lahan cairan dalam alat distilasi diuapkan sehingga campuran uap terdiri atas uap air dan uap minyak. Campuran uap tersebut mengalir melalui pipa menuju kondensor, sehingga uap tersebut akan dicairkan kembali dengan sistem pendingin dari luar, dan biasanya dengan air dingin. Dari kondensor, kondensat tersebut ditampung dalam tabung pemisah, dan dalam tabung tersebut akan terpisah dari air suling.

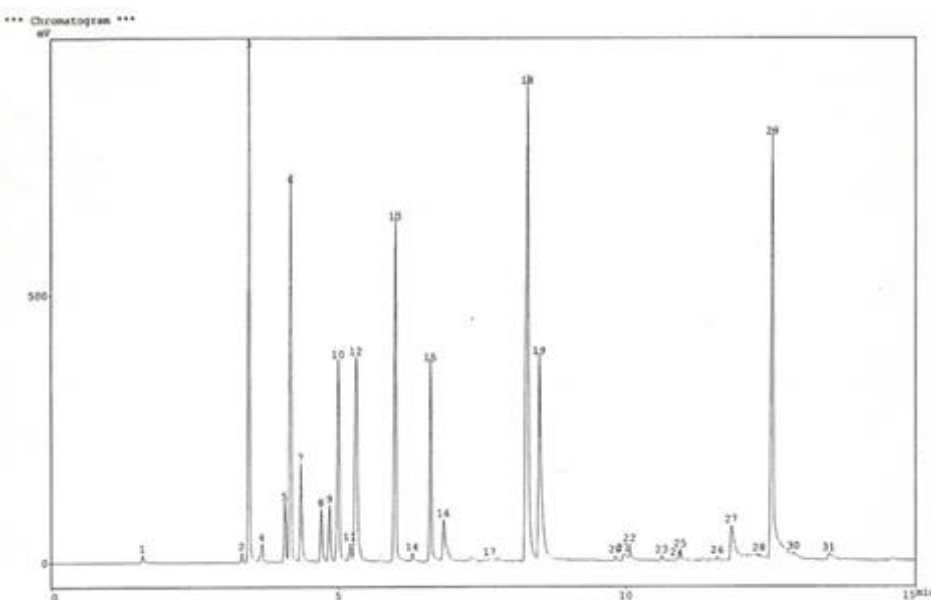
Pada penelitian ini digunakan metode distilasi air dan air uap untuk mengekstrak minyak atsiri dari daging buah pala yang telah dikeringkan dalam pengering kabinet. Dari kedua metode distilasi ini dihasilkan minyak atsiri dengan komposisi senyawa yang berbeda. Perbedaan komposisi senyawa minyak atsiri daging buah pala hasil distilasi air dan distilasi air-uap dikarenakan adanya perbedaan mekanisme isolasi minyak atsiri.

a. Analisis minyak atsiri dengan GC-MS

Komponen kimia minyak atsiri dari daging buah pala diketahui melalui analisis menggunakan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Prinsip dari GC-MS adalah pemisahan komponen-komponen dalam campuran dengan kromatografi gas dan tiap komponen dapat dibuat spectrum massa dengan ketelitian yang lebih tinggi. Hasil pemisahan dengan kromatografi gas dihasilkan kromatogram, sedangkan hasil pemeriksaan spektrometri massa masing-masing senyawa disebut spectrum (Nurhaen *et al.*, 2016). Hasil GC-MS ditampilkan dalam bentuk puncak (*peak*) pada spektrum GC-MS (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Spektrum GC-MS minyak atsiri daging buah pala metode distilasi air



Gambar 2. Spektrum GC-MS minyak atsiri daging buah pala metode distilasi air-uap

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil analisis GC-MS minyak atsiri daging buah pala yang diperoleh melalui distilasi air terdapat 28 puncak yang berarti terdapat 28 senyawa yang ada pada minyak atsiri tersebut. Luas area puncak yang ada relatif berbeda, demikian komponen kimia tersebut relatif berbeda konsentrasinya.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil analisis GC-MS minyak atsiri daging buah pala yang diperoleh melalui distilasi air-uap terlihat 31 puncak yang berarti terdapat 31 senyawa yang ada

pada minyak atsiri daging buah pala yang didistilasi dengan cara distilasi air-uap. Luas area puncak yang ada relatif berbeda demikian komponen kimia tersebut relatif berbeda konsentrasinya. Luas peak area berhubungan dengan senyawa, dimana makin luas peak area, makin banyak hasil senyawa sekundernya. Luas peak area ditentukan oleh faktor sensitifitas detektor dan keakuratan alat pengelola data (Halket *et al.*, 2004).

Tabel 1. Perbandingan hasil minyak atsiri daging buah pala antara metode distilasi air dan air-uap

No	Senyawa	Waktu Retensi		Persentase (%)	
		Distilasi air	Distilasi air-uap	Distilasi air	Distilasi air-uap
1	α -pinene	3.485	3.481	15,8	13,3
2	β -pinene	4.186	4.186	12,0	8,8
3	Limonene	5.290	5.301	7,5	7,2
4	δ -terpinene	5.963	5.976	8,7	8,7
5	Terpinene-4-ol	8.271	8.291	14,4	15,6
6	α -terpineol	8.463	8.494	4,9	7,7
7	Myristicin	12.489	12.515	15,6	14,5

Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa minyak atsiri daging buah pala dengan menggunakan distilasi air-uap menghasilkan komponen kimia yang lebih banyak dibandingkan distilasi air. Hal ini menunjukkan bahwa distilasi daging buah pala menggunakan metode distilasi air-uap lebih baik karena senyawa-senyawa dalam bahan terisolasi lebih banyak atau senyawa tidak banyak hilang selama proses distilasi. Menurut Sulianti dan Chairul (2002), suhu yang tinggi selama distilasi dapat menyebabkan terjadinya hidrodifusi, hidrolisis, polimerisasi dan resinifikasi, akibatnya terbentuk perubahan molekul dari senyawa-senyawa yang tidak stabil dari komponen kimia penyusun minyak atsiri tersebut. Dengan distilasi air-uap, komponen minyak atsiri daging buah pala lebih banyak terekstrak karena bahan tidak kontak langsung dengan air mendidih, bila dibandingkan dengan distilasi air, dimana bahan kontak langsung dengan air mendidih.

Minyak atsiri yang dihasilkan antara metode distilasi air dan distilasi air-uap mengandung komponen senyawa utama yang sama seperti α -pinene, β -pinene, Limonene, δ -terpinene, Terpinene-4-ol, α -terpineol, dan myristicin. Persentase komponen senyawa utama yang dihasilkan dari kedua metode distilasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan intensitas tertinggi pada metode distilasi air-uap teridentifikasi sebagai senyawa α -pinene (15,8%), β -pinene (12,0%), Limonene (7,5%), δ -terpinene (8,7%), Terpinene-4-ol (14,4%), α -terpineol (4,9%), dan myristicin (15,6), sedangkan intensitas tertinggi pada metode distilasi air-uap teridentifikasi sebagai senyawa α -pinene (13,3%), β -pinene (8,8%), Limonene (7,2%), δ -terpinene (8,7%), Terpinene-4-ol (15,6%), α -terpineol (7,7%), dan myristicin (13,5%). Dari komponen-komponen penyusun minyak atsiri daging buah pala ini, senyawa

myristicin merupakan komponen utama. Kualitas minyak atsiri daging buah pala ditentukan oleh Myristicin.

Pada sistem kromatografi gas, senyawa yang memiliki titik didih rendah akan keluar terlebih dahulu menuju detektor karena titik didih yang lebih rendah mengakibatkan senyawa lebih mudah menguap sehingga waktu retensinya lebih cepat. Waktu retensi masing-masing senyawa ditentukan oleh titik didih senyawa tersebut. Perbedaan waktu retensi dari senyawa-senyawa dalam minyak atsiri daging buah pala tersebut dapat disebabkan interaksi senyawa dengan fase diam yang dalam hal ini adalah kolom yang digunakan pada sistem kromatografi gas. Kolom yang digunakan bersifat nonpolar sehingga senyawa yang bersifat polar yang keluar terlebih dahulu dan yang bersifat lebih nonpolar akan tertahan lebih lama berada dikolom. Kromatogram yang dihasilkan terbentuk berdasarkan jumlah ion total yang terbentuk dari masing-masing komponen senyawa kimia yang terkandung dalam suatu sampel. Semakin besar persentase suatu komponen dalam sampel tersebut maka puncak yang dihasilkan akan semakin tinggi, begitu pula sebaliknya (Harianingsih *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Hasil analisis GC-MS minyak atsiri daging buah pala yang diperoleh melalui distilasi air terdapat 28 senyawa, sedangkan dengan distilasi air-uap diperoleh 31 senyawa. Intensitas tertinggi pada metode distilasi air teridentifikasi sebagai senyawa α -pinene (15,8%), β -pinene (12,0%), Limonene (7,5%), δ -terpinene (8,7%), Terpinene-4-ol (14,4%), α -terpineol (4,9%), dan myristicin (15,6), sedangkan intensitas tertinggi pada metode distilasi air-uap teridentifikasi sebagai senyawa α -pinene (13,3%), β -pinene (8,8%), Limonene (7,2%), δ -terpinene (8,7%), Terpinene-4-ol

(15,6%), α -terpineol (7,7%), dan myristicin (13,5%).

DAFTAR PUSTAKA

- Asyik, N. dan I. Astuti. 2010. Karakteristik mutu minyak pala (*nutmeg oil*) Indonesia sebagai bahan baku industri flavor. *Agriplus* 20: 146-154.
- Charles, D.J. and J.E. Simon. 1990. Comparison of extraction methods for the rapid determination of essential oil content and comparison of basil. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 115: 458-462.
- Gandjar, G.I. dan A. Rohman. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri* Jilid I. UI Press. Jakarta.
- Halket, J.M., D. Waterman, A.M. Przyborowska, R.K. Patel, P.D. Fraser, and P.M. Bramley. Chemical derivatization and mass spectral libraries in metabolic profiling by GC/MS and LC/MS/MS. *Journal of Experimental Botany* 56: 219-243. DOI: 10.1093/jxb/eri069
- Harianingsih, R. Wulandari, C. Harliyanto, dan C.N. Andiani. 2017. Identifikasi GC-MS ekstrak minyak atsiri dari sereh wangi (*Cymbopogon winterianus*) menggunakan pelarut metanol. *Techno* 18: 23-28.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press. Jakarta.
- Nurhaen, D., Winarsii, dan A. Ridhay. 2016. Isolasi dan identifikasi komponen kimia minyak atsiri dari daun, batang, dan bunga tumbuhan salembangu (*Melissa* sp.). *Natural Science* 5: 149-157. DOI: 10.22487/25411969.2016.v5.i2.6702
- Sefidkon, F., K. Abbasi, and G.B. Khaniki. 2006. Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of *Satureja hortensis*. *Food Chemistry* 99: 19-23. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.07.026
- Sefidkon, F., K. Abbasi, Z. Jamzad, and S. Ahmadi. 2007. The effect of distillation methods and stage of plant growth on the essential oil content and composition of *Satureja rechingeri* Jamzad. *Food Chemistry* 100: 1054-1058. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.11.016
- Sipahelut, S.G. 2012. Proporsi persenyawaan teroksigenasi minyak atsiri dari daging buah pala. *Ekosains* 1: 41-46.
- Sulianti, S.B. dan Chairul. 2002. Perbandingan komponen kimia penyusun minyak atsiri sirih liar (*Piper ornatum*) yang berasal dari Sulawesi Selatan dan pulau Seram dengan sirih biasa (*Piper betle*). *Berita Biologi* 6: 493-499.
- Syamsul, R. Syahputra, dan Suherman. 2016. Rancang bangun sistem kendali pada proses penyulingan minyak pala untuk optimasi energi. *Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika* 13: 55-60.